

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 Нейронные сети

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.04.02.07 Прикладные вычисления в науке и технике

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.п.н, Доцент, Есин Р.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В рамках дисциплины рассматривается применение нейросетей для решения прикладных задач компьютерного зрения и анализа текстов. Вы узнаете, как устроена модель искусственного нейрона и нейронной сети, а также как обучать нейронную сеть решать задачи анализа данных. Будут рассмотрены популярные в настоящее время архитектуры нейронных сетей: сверточные, сети долго-краткосрочной памяти (LSTM) и управляемые рекуррентные блоки (GRU).

В рамках дисциплины студенты узнают, как использовать глубокие нейронные сети для классификации изображений, сегментации и обнаружения объектов. Рассмотрят особый тип архитектуры нейронной сети, пригодный для анализа изображений - сверточная нейронная сеть. Обучающимся предоставляется возможность получить комплексное всестороннее представление о предварительно обученных нейронных сетях для анализа изображений.

Дисциплина знакомит студентов с современными методами обработки естественного языка, основанными на глубоких нейронных сетях и машинном обучении. Рассматриваются задачи классификации текста, автоматической генерации текста с использованием рекуррентных нейронных сетей, включая LSTM и GRU, одномерных сверточных сетей, а также сетей с архитектурой Transformer.

1.2 Задачи изучения дисциплины

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа данных в организации.	
ПК-2.1: Знает современные методы и инструментальные средства анализа данных; методы интерпретации и визуализации данных; источники информации, в том числе информации, необходимой для обеспечения деятельности в предметной области; теоретические основы информатики и исследования операций; методы извлечения информации и знаний из гетерогенных, мультимедийных	основные архитектуры нейронных сетей подбирать оптимальную архитектуру нейронной сети под поставленную задачу программными средствами реализации различных архитектур нейронных сетей в Python

структурированных, неструктурированных источников, в том числе при потоковой обработке.	
ПК-2.2: Умеет применять современные методы и инструментальные средства анализа данных; методы интерпретации и визуализации данных; умеет пользоваться источниками информации, в том числе источниками информации, необходимыми для обеспечения деятельности в предметной области.	методы обучения нейронных сетей реализовывать методы обучения нейронных сетей программными средствами реализации обучения нейронных сетей на языке Python
ПК-2.3: Способен анализировать и использовать современные методы и инструментальные средства анализа данных для решения практических и научных задач; способен применять методы интерпретации и визуализации данных для решения научных и практических задач.	метрики качества для нейронных сетей вычислять метрики качества работы нейронных сетей методами анализа процесса обучения нейронных сетей
ПК-3: Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе данных.	
ПК-3.1: Знает: состояние и перспективы развития информационных технологий, технологий данных в России и в мире; современные и перспективные методы сбора, хранения и передачи данных; источники данных, интенсивность генерации данных источниками; технические средства и среды сбора, хранения и обработки данных; современные и перспективные средства визуализации и интерпретации данных; исследование операций; машинное обучение; математическое моделирование; методы сравнительного анализа.	состояние и перспективы развития нейронных сетей определять тип архитектуры нейронных сетей под практическую задачу методами сбора, хранения и обработки данных для работы нейронных сетей

ПК-3.2: Способен проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий данных.	современные задачи и архитектуры нейронных сетей использовать предобученные нейронные сети для решения поставленных задач методами дообучения предобученных нейронных сетей
ПК-4: Способен разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования данных.	
ПК-4.1: Знает: состояние и перспективы развития информационных технологий, технологий данных в России и в мире; современные и перспективные методы сбора, хранения и передачи данных; источники данных, интенсивность генерации данных источниками; технические средства и среды сбора, хранения и обработки данных; современные и перспективные средства визуализации и интерпретации данных; исследование операций; машинное обучение; математическое моделирование; методы сравнительного анализа.	состояние и перспективы развития нейронных сетей определять тип архитектуры нейронных сетей под практическую задачу методами сбора, хранения и обработки данных для работы нейронных сетей
ПК-4.2: Способен проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий данных.	современные задачи и архитектуры нейронных сетей использовать предобученные нейронные сети для решения поставленных задач методами дообучения предобученных нейронных сетей

<p>ПК-4.3: Знает: состояние и перспективы развития информационных технологий, технологий данных в России и в мире; существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий данных; существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий данных; предметная область использования технологий больших данных; современный опыт использования технологий данных; математическое</p>	<p>состояние и перспективы развития нейронных сетей определять тип архитектуры нейронных сетей под практическую задачу методами сбора, хранения и обработки данных для работы нейронных сетей</p>
<p>моделирование; методы сравнительного анализа методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств; существующие и перспективные математические методы и инструментальные средства анализа данных; существующие и перспективные методы обработки данных; методы машинного обучения; современные и перспективные методы сбора данных; источники данных, интенсивность генерации данных источниками; технические средства и среды сбора, хранения и обработки данных; современные и перспективные средства визуализации и интерпретации данных; применение технологий данных в практических задачах предметной области; показатели эффективности технологий данных.</p>	

ПК-4.4: Способен проводить аналитические исследования по тематике информационных технологий, технологий данных; выполнять научные исследования.	современные задачи и архитектуры нейронных сетей использовать предобученные нейронные сети для решения поставленных задач методами дообучения предобученных нейронных сетей
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	
УК-2.1: Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	этапы жизненного цикла проекта формулировать проектную задачу способами решения проектной задачи
УК-2.2: Разрабатывает концепцию проекта в рамках обо-значенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	этапы разработки концепции проекта формулировать цели и задачи проекта методами оценки значимости и актуальности проекта
УК-2.3: Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости.	виды необходимых ресурсов для реализации проекта определять источники ресурсов для реализации проекта методами оценки объема необходимых ресурсов для реализации проекта
УК-2.4: Разрабатывает план реализации проекта.	этапы реализации проекта разрабатывать план реализации проекта методами оценки адекватности плана реализации проекта поставленной задаче
УК-2.5: Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	этапы реализации проекта проводить мониторинг этапов реализации проекта методами коррекции плана реализации проекта на различных этапах
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	
УК-3.1: Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	особенности реализации различных видов нейронных сетей определять этапы решения поставленной задачи с использованием нейронных сетей методами решения поставленной задачи с использованием нейронных сетей

УК-3.2: Планирует и корректирует работу команды	этапы планирования работы при решении задач нейронными сетями
с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.	распределять виды работ при решении задач нейронными сетями методами оценки качества решения задачи
УК-3.3: Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон.	виды конфликтов организовывать командные обсуждения методами снижения уровня конфликтности между членами команды
УК-3.4: Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	этапы проведения дискуссии организовывать обсуждение результатов различных этапов решения задач методами анализа результатов обсуждения
УК-3.5: Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.	знает методы планирования решения задач в команде распределять задачи между членами команды внутри проекта методами оценки качества командной работы

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
1. Основы программирования нейронных сетей											
	1. Основы программирования нейронных сетей	4									
	2. Основы программирования нейронных сетей			2							
	3. Основы программирования нейронных сетей						16				
2. Обучение искусственной нейронной сети											
	1. Обучение искусственной нейронной сети	2									
	2. Обучение искусственной нейронной сети			2							
	3. Обучение искусственной нейронной сети						4				
3. Нейронные сети для анализа табличных данных											
	1. Нейронные сети для анализа табличных данных	2									
	2. Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии			2							
	3. Нейронные сети для анализа табличных данных						4				
4. Нейронные сети для задачи анализа изображений											
	1. Нейронные сети для задачи анализа изображений	6									

2. Нейронные сети для задачи анализа изображений			2					
3. Сверточные нейронные сети.			2					
4. Предварительно обученные нейронные сети.			2					
5. Перенос обучения в нейронных сетях.			2					
6. Нейронные сети для задачи анализа изображений							28	
5. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка								
1. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка	4							
2. Одномерные сверточные нейронные сети.			2					
3. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка.			2					
4. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка							20	
Всего	18		18				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
2. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории(Москва: Горячая линия -Телеком).
3. Нейронные сети в Matlab: практическое пособие(Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова).
4. Чжан Е.А. Нейронные сети и их приложения: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...27.03.03 Системный анализ и управление] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение:
2. Python – <https://www.python.org/>
3. TensorFlow – <https://www.tensorflow.org/>
4. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - <https://colab.research.google.com/>

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, проектор, маркерная доска